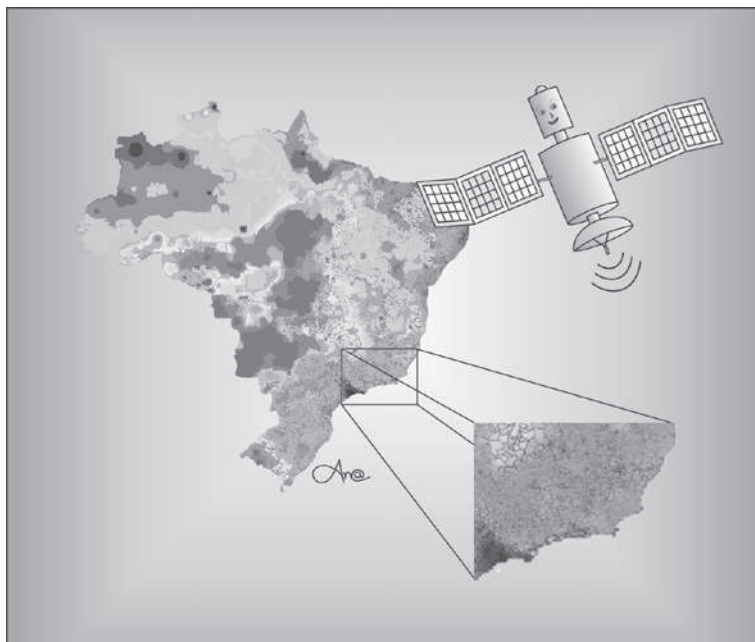
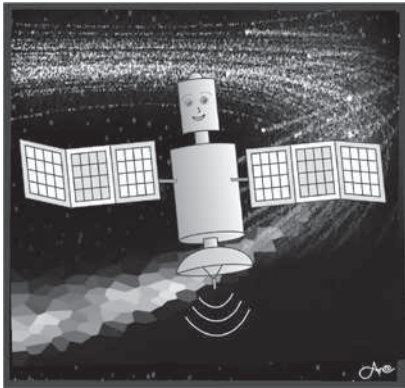


# 5 **Processamento de Imagens Digitais e Gestão da Informação**



*Celina Maki Takemura  
Debora Pignatari Drucker*

### 125 O que é uma imagem?



É uma função intensidade com dimensão  $n$ . Por exemplo, uma imagem bidimensional denotada por  $f(x, y)$ , onde  $x$  e  $y$  denotam as coordenadas espaciais e o valor ou amplitude de  $f$  em qualquer ponto  $(x, y)$  é proporcional à intensidade (brilho, níveis de cinza, etc.) da imagem naquele ponto.

### 126 O que é uma imagem digital?

É uma imagem  $f(x, y)$  discretizada (fragmentada) tanto em coordenadas espaciais quanto em intensidade, ou seja, é uma matriz cujos índices de linhas e colunas identificam um ponto na imagem e o valor correspondente do elemento da matriz identifica sua intensidade.

### 127 O que é iluminação e reflectância?

As imagens que percebemos são caracterizadas por dois componentes:

- Iluminância,  $i(x,y)$  – Quantidade de luz incidindo na cena que está sendo observada.
- Reflectância,  $r(x,y)$  – Quantidade de luz refletida pelos objetos na cena.

$$f(x,y) = i(x,y)r(x,y)$$

$$0 < i(x, y) < \infty$$

$$0 < r(x, y) < 1$$

A reflectância é limitada entre 0 (absorção total) e 1 (reflectância total).

### **128 O que é amostragem e quantização?**

Tanto a amostragem quanto a quantização são processos de discretização da imagem para se obter uma representação digital. A amostragem é a discretização das coordenadas espaciais ( $x$ ,  $y$ ) de uma imagem, i.e.  $x$  e  $y$  são números inteiros. A discretização da amplitude  $f$ , i.e. intensidade, é chamada quantização. Em outras palavras, a quantização é a discretização da cor, isto é, uma imagem representada em gradações de cinza, inteiros que variam de 0 a 255 (8 bits).

### **129 O que é pixel e o que significa em uma imagem de satélite?**

É o elemento da imagem digital (abreviação de *picture element*). O pixel é considerado como o menor componente de uma imagem digital. Quanto mais pixels são usados para representar uma determinada feição em uma imagem, mais a representação se parecerá com o objeto original.

Em uma imagem de satélite, o termo resolução espacial se refere às dimensões correspondentes ao pixel em relação ao imageado. Cada sensor instalado nos satélites possui uma determinada resolução espacial. Assim, as imagens obtidas pelo sensor AVNIR-2, a bordo do satélite ALOS, por exemplo, disponibilizou imagens com resolução espacial de 10 m x 10 m por pixel, ou seja, cada pixel possui equivalência a 100m<sup>2</sup> no terreno.

### **130 Quais os passos envolvidos no processamento de imagens digitais?**

O processamento de imagens digitais envolve os seguintes passos:

- Aquisição.
- Pré-processamento.
- Segmentação ou classificação.
- Representação e descrição.

- Reconhecimento.
- Interpretação.

### **131 O que é necessário para a aquisição de imagens digitais?**

É necessário um sensor para imageamento, ou seja, um dispositivo físico que seja sensível a uma banda do espectro de energia eletromagnética (e.g. raios X, ultravioleta, infravermelho, etc.) e que produza um sinal elétrico de saída proporcional ao nível de energia percebida. Ainda, é preciso ter um dispositivo com capacidade de digitalizar o sinal produzido pelo sensor, ou seja, para conversão do sinal elétrico físico para forma digital.

### **132 O que é pré-processamento?**

É o processo a ser realizado antes do processamento cujo objetivo é melhorar a imagem para aumentar as chances de sucesso dos processos seguintes. Alguns exemplos de pré-processamento são realce de contrastes e remoção de ruído.

### **133 No que consiste a segmentação de imagens?**

Consiste em associar um rótulo a todos os pixels homogêneos sobre determinado aspecto. Sua finalidade é simplificar a representação da imagem em algo mais significativo e simples de analisar.

### **134 Como representar os objetos visuais?**

Existem vários métodos de representação:

- Representação por contorno – Contornos paramétricos, conjunto de pontos de contorno e aproximações.
- Representação por região – Decomposição de regiões em polígonos e regiões delimitadoras.

- Representação por transformação da imagem – Transformações lineares como fourier; e não lineares como Hough.

### **135 O que é descrição de imagens?**

Também chamado de seleção de características, é o processo de selecionar um subconjunto de características relevantes para discriminar um objeto visual entre classes e objetos. São exemplos de descritores:

- Comprimento de um contorno.
- Descritores de fourier.
- Texturas.

### **136 No que consiste o subprocesso de reconhecimento dentro do contexto de processamento de imagens digitais?**

Reconhecimento é o processo de atribuir um rótulo a um objeto, baseado na informação fornecida por seu descritor, suas características. Existem várias abordagens para se reconhecer padrões, e.g. casamento (*template matching*), abordagens sintáticas, redes neurais, lógica nebulosa, morfologia matemática com aprendizado computacional, métodos estatísticos, etc.

### **137 O que é interpretação no contexto de processamento digital de imagens?**

A interpretação envolve a atribuição de significado a um conjunto de objetos reconhecidos. É também chamada de análise de cenas e envolve a escolha de um formalismo que expresse conhecimento humano. Nesse caso a interpretação nada mais é que o processo de intelecção ou compreensão da linguagem verbal ou não verbal ou semiótica, que é extraída de imagens por meio de modelos construídos com a ajuda da Geometria, da Física, da Estatística e da própria Teoria da Informação.

### **138 O que são dados e informações geoespaciais?**

São aqueles dados que associam a cada entidade ou fenômeno a uma localização, em dado instante ou período de tempo. As informações geoespaciais podem ou não ser imagens.

### **139 O que é a Inde?**

É um conjunto integrado de tecnologias, políticas, mecanismos e procedimentos de coordenação e monitoramento, padrões e acordos, necessário para facilitar e ordenar a geração, o armazenamento, o acesso, o compartilhamento, a disseminação e o uso dos dados geoespaciais de origem federal, estadual, distrital e municipal. A Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais (Inde) foi instituída pelo Decreto nº 6.666 de 27/11/2008 (BRASIL, 2008).

### **140 Quais as categorias de dados da Inde?**

Os dados geoespaciais fornecidos pela Inde são divididos em três categorias:

- Dados de referência.
- Dados temáticos.
- Dados de valor agregado.

### **141 O que são dados de referência?**

São aqueles que apresentam informações genéricas de uso não particularizado, imprescindíveis ao georreferenciamento e à contextualização geográfica de todas as temáticas territoriais específicas.

Entende-se por dados de referência, dados sobre os quais se constrói ou se referencia qualquer outro dado de referência ou temático.

#### **142 O que são dados temáticos?**

São aqueles que tratam de determinado fenômeno ou temática (e.g. mapas de elevação, tipos de solo, geologia, vegetação, clima, etc.) em determinada região ou em todo o País. Incluem valores qualitativos e quantitativos e, normalmente, estão ligados aos objetivos centrais da gestão dos seus respectivos produtores.

#### **143 O que são dados de valor agregado?**

São aqueles adicionados por usuários ou produtores (públicos ou privados) aos dados de referência ou temáticos, por exigência de determinado interesse e utilização específica, e que podem pertencer aos âmbitos setoriais, regionais, estaduais, municipais, urbanos e outros.

#### **144 O que é um registro de metadados geoespaciais?**

É um arquivo de informações, normalmente um documento XML, que contém as informações relevantes de um dado.

Um registro de metadados geoespaciais é a dados com extensão geográfica implícita ou explícita e usados para documentar recursos geográficos digitais, como:

- Dados de imageamento terrestre.
- Base de dados geoespaciais, etc.

#### **145 O que é XML?**

É uma linguagem de programação para gerar linguagens de marcação para necessidades especiais. A finalidade principal de *eXtensible Markup Language* (XML) é a facilidade de compartilhamento de informações por meio da internet.

**146 Qual a importância do uso de padrões de metadados?**

O uso de um padrão comum de metadados provê um conjunto de informações descritivas sobre os dados, incluindo as características do seu levantamento, produção, qualidade e estrutura de armazenamento, essenciais para promover sua documentação, integração e disponibilização, bem como possibilitar sua busca e exploração. Entre os padrões mais conhecidos de metadados para dados geoespaciais estão o FGDC e o ISO 19115.

**147 O que é uma base de dados geoespaciais?**

É uma base otimizada de dados para armazenar, indexar e buscar dados que representam o espaço geográfico. Distingue-se pela componente espacial e pode ser derivado, entre outras fontes, de mapeamento ou de sensoriamento remoto.

**148 O que é *Catálogo de Metadados Espaciais* ou o *Diretório de Metadados*?**

É um sistema de servidores para armazenar, preservar e acessar Metadados Serviços e Dados Geoespaciais, essencial para se indexar busca de dados geoespaciais.

**149 O que é Perfil MGB?**

O Perfil de Metadados Geoespaciais Brasileiros (MGB) é um subconjunto da norma ISO 19115, definido pela Comissão Nacional de Cartografia (Concar), para documentar informações geoespaciais com o propósito de catalogar, integrar e harmonizar dados geoespaciais existentes nas instituições do governo brasileiro, produtoras e mantenedoras desse tipo de dado.



## **150 O que é o Diretório Brasileiro de Dados Geoespaciais?**

De conformidade com o Decreto 6.666/2008, Diretório Brasileiro de Dados Geoespaciais (DBDG) é «[...] um sistema de servidores de dados, distribuídos na rede mundial de computadores, capaz de reunir eletronicamente produtores, gestores e usuários de dados geoespaciais, com vistas ao armazenamento, compartilhamento e acesso a esses dados e aos serviços relacionados» (BRASIL, 2008, art. 2º, inciso IV).

## **151 O que é o Geonetwork?**

É um catálogo de metadados livre, de código aberto, aderente aos padrões adotados na Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais (Inde), como parte do ferramental provido pela *Open Source Geospatial Foundation* (Osgeo). Essa ferramenta é recomendada no plano de ação, para implantar a Inde para carga e gestão de metadados geoespaciais.

## **152 O que é a Concar?**

É a Comissão Nacional de Cartografia (Concar), um órgão colegiado do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, atualizada conforme Decreto s/nº de 1º de agosto de 2008 (BRASIL, 2008), remanescente do antigo Cocar, instituído pelo Decreto-Lei 243 de 28, de fevereiro de 1967, que fixa as diretrizes e bases da cartografia brasileira e dá outras providências. A Concar responde pelo Conselho Superior da Inde e exerce a atribuição de cumprir os papéis normativo e diretivo dessa instituição.

O decreto-lei 243 de 28 de fevereiro de 1967. Fixa as Diretrizes e Bases da Cartografia Brasileira e dá outras providências.

### 153 O que é OGC?

É a sigla para *Open Geospatial Consortium*<sup>10</sup> ou Consórcio Geoespacial Aberto, uma organização voluntária internacional que define padrões para conteúdo e serviços geoespaciais.

Na OGC, mais de 280 organizações comerciais, governamentais, não lucrativas – e instituições de pesquisa de todo o mundo – colaboram num processo aberto, encorajando o desenvolvimento e a implementação desses padrões.

### 154 O que são geoserviços?

São funcionalidades que permitem que o usuário acesse os dados e os metadados geoespaciais por meio de protocolos de comunicação pela internet. Um exemplo é o *Web Map Service* (WMS), que define um mapa como representação de informação geográfica em forma de arquivo digital de imagens adequadas para serem exibidas em tela de um computador. Normalmente, os mapas produzidos pelos serviços WMS são uma imagem no formato PNG, GIF ou JPEG.

### 155 O que é EPSG?

É uma codificação definida pelo *European Petroleum Survey Group* (EPSG), que associa um código numérico a um sistema de coordenadas cartográficas. Por exemplo, EPSG 4326 corresponde a WGS 84/ geográfica.

## Referência

BRASIL. Decreto de 1º de agosto de 2008. Dispõe sobre a Comissão Nacional de Cartografia - CONCAR, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 4 ago. 2008.

<sup>10</sup>Disponível em: <[www.opengeospatial.org/](http://www.opengeospatial.org/)>.

BRASIL. Decreto nº 6.666 de 27 de novembro de 2008. Institui, no âmbito do Poder Executivo federal, a Infra-Estrutura Nacional de Dados Espaciais - INDE, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 28 nov. 2008.

BRASIL. Decreto-Lei 243 de 28, de fevereiro de 1967. Fixa as Diretrizes e Bases da Cartografia Brasileira e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 28 fev. 1967. Retificação em 9/3/1967, publicada em 8/5/1967.